

Z. klin. Chem. u. klin. Biochem.
7. Jg., S. 278—281, Mai 1969

Weitere Untersuchungen über das Isoenzymmuster der Fructose-Phosphat-Aldolase in Organen des Menschen

Isoenzyme der Fructose-Phosphat-Aldolase, VI. Mitteilung¹⁾

Von A. L. DIKOW

*Aus der Biochemischen Abteilung des Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Onkologie
(Direktor: Prof. Dr. N. Antschew) Sofia, Bulgarien*

(Eingegangen am 2. Januar 1969)

Mit Hilfe einer verbesserten elektrophoretischen Technik und unter Anwendung von FDP und FMP²⁾ als Substrate in der Inkubationslösung werden die Isoenzymmuster der Aldolase³⁾ in menschlichen Organen dargestellt. Es werden 14 Isoenzymfraktionen mittels FDP als Substrat und 11 mittels FMP als Substrat nachgewiesen.

Es wird versucht die gefundenen Isoenzymmuster durch den Aufbau der Aldolasemoleküle aus verschiedenen Untereinheiten zu erklären.

Further studies on the isoenzyme pattern of fructose phosphate aldolase in human organs

The isoenzyme pattern of aldolase in human organs was determined with the aid of an improved electrophoretic method and with FDP and FMP as substrates in the incubation solution. 14 Isoenzyme fractions were found with FDP as the substrate and 11 with FMP. An attempt is made to explain the observed isoenzyme patterns by the formation of the aldolase molecule from different subunits.

In einer vorhergehenden Veröffentlichung (1) berichteten wir über die elektrophoretische Auftrennung und die darauf folgende Darstellung von Isoenzymfraktionen der Fructose-Phosphat-Aldolase in menschlichen Organen mittels einer Inkubationslösung mit Fructose-1,6-diphosphat.

Als Fortsetzung dieser Untersuchungen setzten wir uns mit gegenwärtiger Arbeit das Ziel, die Isoenzymfraktionen der Aldolase in menschlichen Organen eingehender nicht nur nach ihrer elektrophoretischen Beweglichkeit, sondern auch nach ihrer Substratspezifität zu erforschen. Wir benutzten dazu einen Puffer, der eine bessere Auftrennung der Isoenzymfraktionen der Aldolase ermöglicht und verwendeten außer Fructose-1,6-diphosphat auch Fructose-1-phosphat als Substrat in der Inkubationslösung.

Material und Methoden

Bezugsquellen

Fructose-1-phosphat-Na₂Salz, Fa. Boehringer & Söhne, Mannheim, *p*-Nitro-Tetrazoliumblau und D,L-Glycerinaldehyd, Fa. Calbiochem, Los Angeles, USA. Die anderen Bezugsquellen sind dieselben wie vorhergehend mitgeteilt (1).

Versuchsmaterial

Spätestens 12 Std. nach dem Tode wurden Organstücke von 10 Menschen entnommen (Männer und Frauen zwischen 25 bis 55 Jahren), die tödlich verunglückt waren. Das Homogenisieren des Materials und die weitere Bearbeitung wurde bereits früher mitgeteilt (1). Die Gesamt-Aldolaseaktivität gegenüber FDP und

FMP wurde nach KULGANEK und KLASCHKA (2) mit einer Standardkurve von Glycerinaldehyd bestimmt. Das Gesamteiweiß der Homogenate wurde nach der Biuret-Methode von SOLS (3) bestimmt.

Die Elektrophorese wurde in 0,6proz. Agarosegel (180/140/4 mm) mit Tris/Borsäure/EDTA-Puffer nach ARONSON und GRÖNWALL (4) durchgeführt. Bei 150 V und 35 mA verlief die Elektrophorese bei 2° in 16 Std. Die Darstellung der Isoenzymfraktionen der Aldolase geschah nach der früher von uns beschriebenen Methode (1).

Ergebnisse

Gesamtaktivität

Die Bestimmungswerte der Gesamt-Aldolaseaktivität sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1

Gesamtaktivität der Fructose-Phosphat-Aldolase in menschlichen Organen gegenüber Fructose-1,6-diphosphat (FDP), Fructose-1-phosphat (FMP) und das Verhältnis zwischen ihnen (FDP/FMP) in μ Mol FDP und FMP auf mg Gewebsprotein für 1 Min. bei 37° C. Hoden und Eierstock 5 Bestimmungen, die übrigen je 10 Bestimmungen. Es sind die Durchschnittswerte der Bestimmungen angegeben

Organ	FDP	FMP	FDP/FMP
Skelettmuskel	3,32	0,13	25,5
Herzmuskel	1,71	0,13	13,1
Leber	0,62	0,5	1,2
Niere	1,04	0,48	2,9
Großhirn	5,14	0,21	24,5
Kleinhirn	3,81	0,33	11,5
Milz	0,39	0,02	19,5
Hoden	0,85	0,03	28,3
Eierstock	0,91	0,04	22,8
Haut	0,07	0,06	1,2

Isoenzymmuster

Die Isoenzymmuster der Aldolase in menschlichen Organen unter Anwendung des FDP als Substrat, sind in Abbildung 1 veranschaulicht. Die *Skelettmuskulatur* (Musculus pectoralis major) ergibt eine Isoenzymfraktion auf der Startlinie und vier in ihrer Nähe ano-

¹⁾ V. Mitteilung, DIKOW, A. L., diese Z. 7, 158 (1969).

²⁾ *Abkürzungen:* FDP = Fructose-1,6-diphosphat; FMP = Fructose-1-phosphat.

³⁾ *Enzyme:* Aldolase = Ketose-1-phosphat Aldehyd-Lyase EC 4.1.2.7 (FMP als Substrat); Fructose-1,6-diphosphat D-Glycerinaldehyd-3-phosphat-Lyase EC 4.1.2.13 (FDP als Substrat).



Abb. 1

Isoenzyme der Fructose-Phosphat-Aldolase in menschlichen Organen.
Substrat Fructose-1,6-diphosphat

a) Skelettmuskel (Musculus pectoralis major); b) Herzmuskel; c) Leber;
d) Niere; e) Großhirn; f) Kleinhirn; g) Milz; h) Hoden; i) Eierstock;
j) Haut

disch liegende Fraktionen. Wegen ihrer starken Intensität und ihrer Nähe, fließen diese Isoenzymfraktionen zusammen. (Im Isoenzymmuster der Serumaldolase mit hoher Aktivität treten an dieser Stelle des Isoenzymogramms 4 Einzelfraktionen hervor). Außerdem zeigt die Skelettmuskulatur weitere drei Isoenzymfraktionen. Zwei von ihnen liegen kathodisch und eine anodisch. Alle drei Fraktionen haben eine sehr schwache Intensität.

Beim *Herzmuskel* tritt ebenfalls eine Fraktion auf der Startlinie hervor, sowie 4 anodisch von ihr liegende und mit ihr zusammenfließende Fraktionen. Weiter anodisch liegend erscheinen noch 3 Isoenzymfraktionen, von welchen diejenigen mit der größten elektrophoretischen Beweglichkeit die intensivste ist. Kathodisch von der Startlinie befindet sich eine Isoenzymfraktion von sehr schwacher Intensität.

Das Isoenzymmuster der *Leber* hat 6 Isoenzymfraktionen, die nahe an der Startlinie und nahe dabei auf der

anodischen Seite liegen, sowie 4 kathodisch liegende Fraktionen. Zwei von ihnen sind schwach und zwei intensiv und fließen zusammen.

Bei der *Niere* findet man außer der auf der Startlinie und nahe bei ihr 4 anodisch liegende Fraktionen, drei weitere anodische Fraktionen und eine kathodische, die eine größere elektrophoretische Beweglichkeit und eine schwächere Intensität besitzen. Das *Großhirn* hat vier nahe und anodisch bei der Startlinie liegende Fraktionen, sowie drei auf derselben Seite des Enzymogramms, jedoch von größerer elektrophoretischer Beweglichkeit. Zwei von ihnen sind sehr intensiv.

Das Isoenzymmuster des *Kleinhirns* ist dem des *Großhirns* ähnlich. Eine Ausnahme macht die sich in anodischer Richtung befindende Fraktion, die sehr intensiv ist und aus zwei Einzelfraktionen besteht, die wegen ihrer Nähe zusammenfließen (siehe Hoden). Die *Milz* hat eine Fraktion auf der Startlinie, vier nahe bei ihr und zwei weiter entfernte, die alle anodisch liegen. Außer ihnen tritt noch eine Fraktion von sehr schwacher Intensität auf der kathodischen Seite hervor.

Beim *Hoden* findet man außer fünf auf der Startlinie und an ihrer anodischen Seite liegenden Fraktionen noch drei anodische. Zwei von ihnen treten deutlich hervor, trotzdem sie sich nahe nebeneinander befinden (beim Kleinhirn fließen sie zusammen). Man entdeckt auch eine kathodische Fraktion von schwacher Intensität.

Ähnlich wie beim Hoden ist das Isoenzymmuster der *Eierstockaldolase*. Hier ist die sich in anodischer Richtung bewegend Fraktion eine einzelne und die in kathodischer Richtung liegende ist intensiver als die des Hodens.

Bei der *Haut* findet man eine Fraktion auf der Startlinie und drei auf der anodischen Seite (2 intensive zusammenfließende und eine weniger intensive, aber von größerer Beweglichkeit), sowie eine kathodische Fraktion, die sehr intensiv ist.

Die Isoenzymmuster der Aldolase in menschlichen Organen unter Anwendung des FMP als Substrat sind in Abbildung 2 dargestellt.

Die *Skelettmuskulatur* ergibt eine Fraktion auf der Startlinie, drei auf der anodischen Seite und zwei auf der kathodischen Seite des Enzymogramms.

Der *Herzmuskel* hat eine Fraktion nahe bei der Startlinie und zwei mit größerer elektrophoretischen Beweglichkeit. Alle liegen anodisch. Die größte Intensität besitzt jene Fraktion, die sich am schnellsten fortbewegt. Auf der kathodischen Seite der Startlinie befindet sich eine Fraktion von schwacher Intensität. Bei der *Leber* findet man eine Fraktion auf der Startlinie, vier anodische, deutlich voneinander getrennte und vier kathodische Fraktionen, die zusammenfließen.

Die *Niere* ergibt 5 anodische Fraktionen und eine kathodische, wobei jene mit der größten Beweglichkeit auch die intensivsten sind.

Groß- und Kleinhirn ergeben je vier anodische Fraktionen, wobei die von der Startlinie am weitesten liegenden die intensivsten sind.

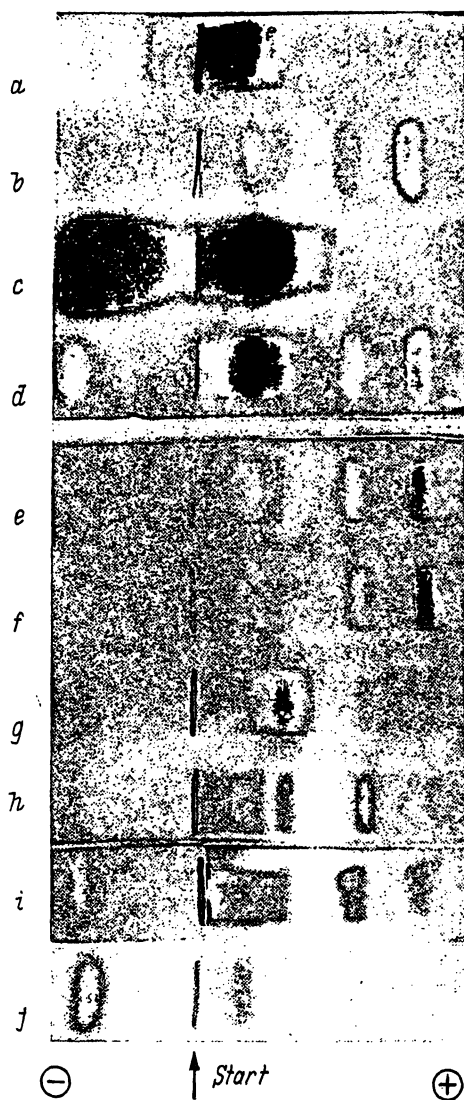


Abb. 2

Isoenzyme der Fructose-Phosphat-Aldolase in menschlichen Organen.
Substrat Fructose-1-phosphat

a) Skelettmuskel (Musculus pectoralis major); b) Herzmuskel; c) Leber;
d) Niere; e) Großhirn; f) Kleinhirn; g) Milz; h) Hoden; i) Eierstock;
j) Haut

Die *Milz* hat vier anodische und eine kathodische Fraktionen, alle von schwacher Intensität.

Beim *Hoden* findet man 5 anodische Fraktionen, von denen die am weitesten anodisch liegende kaum sichtbar ist; ebenso eine undeutliche kathodische Fraktion.

Der *Eierstock* hat vier deutliche anodische und eine kathodische Fraktion.

Bei der *Haut* beobachtet man zwei anodische und eine ziemlich intensive kathodische Fraktion.

Diskussion

Die von uns ermittelten Angaben über die Gesamtaktivität der Aldolase weisen darauf hin, daß die ALD sämtlicher von uns untersuchter Organe aktiv gegenüber beiden Substraten ist. Dabei ist das Verhältnis zwischen beiden Aktivitäten für jedes Organ verschieden.

Bemerkenswert ist, daß das Verhältnis der Aldolaseaktivität gegenüber FDP und FMP bei menschlichen

Organen anders ist als in manchen Rattenorganen (5, 6, 7). Während es in Leber, Niere und Gehirn bei Menschen und Tieren dasselbe ist, ist das Verhältnis bei der Herz- und Skelettmuskulatur, bei Milz und Gehirn des Menschen kleiner. Dies spricht für ein Überwiegen des Typs Leberaldolase beim Menschen. Das von uns angewandte Verfahren zum Auffinden von Isoenzymfraktionen der Aldolase (1) ermöglicht auch die Anwendung von FMP als Substrat in der Inkubationslösung, was wir bereits in einer vorhergehenden Arbeit begründet haben (8).

Bei der Darstellung des Isoenzymmusters der Aldolase unter Anwendung von FDP werden für die einzelnen Organe folgende Zahl von Fraktionen nachgewiesen: Skelettmuskel 8; Herzmuskel 9; Leber 10; Niere 8; Großhirn 7; Kleinhirn 8; Milz 7; Hoden 9; Eierstock 8; Haut 5. Auf Grund der elektrophoretischen Beweglichkeit wurden 14 verschiedene Isoenzyme gefunden.

Unter Verwendung von FMP als Substrat ist die Anzahl der Fraktionen der einzelnen Organe wie folgt:

Skelettmuskel 6; Herzmuskel 4; Leber 9; Niere 6; Groß- und Kleinhirn je 4; Milz 4; Hoden 6; Eierstock 5 und Haut 3. Die Gesamtzahl beträgt 11.

In einer vorhergehenden Veröffentlichung beschrieben wir 11 Isoenzymfraktionen (1) der Aldolase in menschlichen Organen, nachgewiesen mit FDP als Substrat. Infolge der verbesserten elektrophoretischen Technik gelang es, jetzt 14 Fraktionen der Aldolase mit FDP als Substrat und 11 mittels FMP nachzuweisen.

Die Frage der theoretisch möglichen Anzahl von Isoenzymfraktionen der Aldolase hängt von dem Aufbau ihres Moleküls ab. Das Problem, ob die Aldolase ein Trimer (9, 10, 11) oder Tetramer (12, 13, 14) ist, ist zu Gunsten des Tetramers gelöst.

Die Behauptung mancher Verfasser, daß die Moleküle der einzelnen Grundformen der Aldolase — Muskel „A“, Leber „B“ und Hirn „C“ — aus je vier gleichen Untereinheiten für jede Grundform bestehen und daß aus der Hybridisation 12 theoretisch mögliche Isoenzymfraktionen resultieren (5, 6, 14, 15), ist durch eine Reihe Untersuchungen über die Polypeptidketten, die die Muskelaldolase-Moleküle aufbauen, widerlegt worden (9, 10, 11, 16, 17).

Es konnte festgestellt werden, daß die Muskelaldolase aus 2 verschiedenen Untereinheiten besteht, die sich nach ihrer ursprünglichen Struktur unterscheiden. Die eine Untereinheit ist keine Modifikation der anderen (16, 17).

Der Nachweis anderer Verfasser (18), daß die Aldolase-Moleküle aus zwei identischen Hälften bestehen, sowie das Auffinden von drei aktiven Zentren (16, 19) gibt ihnen Grund anzunehmen, daß die Aldolase-Moleküle eine $\alpha_2\beta_2$ -Struktur haben, bei der das vierte, nicht nachgewiesene Zentrum kovalent kopiert ist (17). Demzufolge ist die Gesamtzahl der Isoenzymfraktionen, die durch das Kombinieren der einzelnen Grundformen der Aldolase erhalten wurde, größer als die bisher

Soeben erschien:

Magenoperation und Magenoperierter

Herausgegeben von

Prof. Dr. med. Heinrich Bartelheimer
Direktor der I. Medizinischen Universitäts-Klinik Hamburg

Prof. Dr. med. Hans-Joachim Maurer
Institut und Klinik für Medizinische Strahlenkunde
der Universität Düsseldorf

Prof. Dr. med. Hans W. Schreiber
Chefarzt der Chirurgischen Abteilung
des Marien-Krankenhauses, Hamburg

unter Mitwirkung von

Priv.-Doz. Dr. med. Kurt Müller-Wieland
Oberarzt der I. Medizinischen Universitäts-Klinik Hamburg

Groß-Oktav. XVI, 513 Seiten.

Mit 210 Abbildungen und
mehrfarbigem Tafeln.

1969. Ganzleinen DM 88,—

Durch die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen und durch die Entwicklung neuer Methoden sind in der Gastrologie neue Erkenntnisse über Form und Funktion des gesunden und kranken Magens gewonnen worden. Die *chirurgischen* Leistungen wurden durch die Einbeziehung *internistischer, röntgenologischer, nuklearmedizinischer* und vor allen Dingen *biochemischer Verfahren* ergänzt.

Gastroenterologen, Chirurgen, Röntgenologen, Hämatologen, Osteologen und Pädiater sowie *Vertreter anderer Fächer* haben aus diesen Gründen hier die Probleme der Magenoperation und der Magenoperierten dargestellt. Erst langjährige und vergleichende Erfahrungen gestatten eine kritische Bewertung, wie sie jetzt hier vorgelegt wird.

Mit Beiträgen von

H. BARTELHEIMER, Hamburg · V. BECKER, Berlin · H. BERNDT, Berlin-Buch · K. DIWOK, Rostock · E. FARTHMAN, Hamburg · H. FREYBERGER, Hamburg · M. GÜLZOW, Rostock · A. GÜTGEMANN, Bonn · W. KOCH, Hamburg · K. KRENTZ, Hamburg · F. KUHLENCORDT, Hamburg · TH.-O. LINDENSCHMIDT, Hamburg · A. LUCHMANN, Bad Salzig · H.-J. MAURER, Düsseldorf · F. MEISSNER, Leipzig · K. MÜLLER-WIELAND, Hamburg · W. PRIBILLA, Berlin · H.-W. SCHREIBER, Hamburg · F. STELZNER, Hamburg · K.-O. VORLAENDER, Bonn · E. WILDHIRT, Kassel · L. ZUCKSCHWERDT, Hamburg.

Das Buch wendet sich an *alle* Disziplinen der Medizin.

Verbindliche und eindeutige Aussagen zur Diagnostik und zum therapeutischen Vorgehen finden der *praktizierende Arzt*, der die *erste* Indikation zu stellen hat, *ebenso wie Gastroenterologen, Internisten, Chirurgen und Röntgenologen*.



Walter de Gruyter & Co - Berlin 30

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE

(„Berichte der Gesellschaft für biologische Chemie“)

Unter Mitwirkung des
„CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE“
(National-Centrum für wissenschaftliche Forschung) veröffentlicht

R. PERLÈS
Hilfs-Generalsekretär

J. E. COURTOIS
Generalsekretär

Y. RAOUL
Hauptredakteur

Sekretariat und Redaktion
4, avenue de l'Observatoire, Paris (6°)

Herausgeber:
MASSON et CIE, 120, Boulevard Saint-Germain, Paris (6°)

Der „BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE“ veröffentlicht jährlich 11 Hefte; diese enthalten die Arbeiten der französischen Biochemiker, welche der „SOCIÉTÉ DE CHIMIE BIOLOGIQUE“ (Gesellschaft für biologische Chemie) angehören.

Abonnementspreis 1969:

Frankreich und „Franc-Zone“	150 francs
Belgien	1684 belges
Andere Länder	165 francs

NEU für die Säulenchromatographie

Aluminiumoxid W 200 - aktivitätskonstant

Ein voll standardisiertes Aluminiumoxid,
das durch kein anderes zu ersetzen ist.
Wir garantieren
für alle drei Formen
basisch, neutral und sauer
Konstanz der Ausgangsaktivität
Konstanz bei der Desaktivierung
Konstanz bei Trennungen

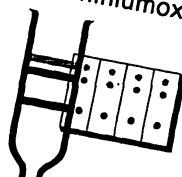


Aluminiumoxid W 200 wird immer völlig
gleichbleibend gefertigt. Daher lohnt es
sich, alle Trennverfahren auf Aluminium-
oxid W 200 umzustellen.

Erstmalig sind Ausgangsaktivität, Des-
aktivierungsverhalten und innere Ober-
fläche bei allen drei Formen gleich.
Endlich sind Sie bei der Chromatographie
vor Überraschungen sicher.

Erstaunt sein werden Sie jedoch darüber,
wie wenig Sie für dieses neue Produkt
bezahlen.

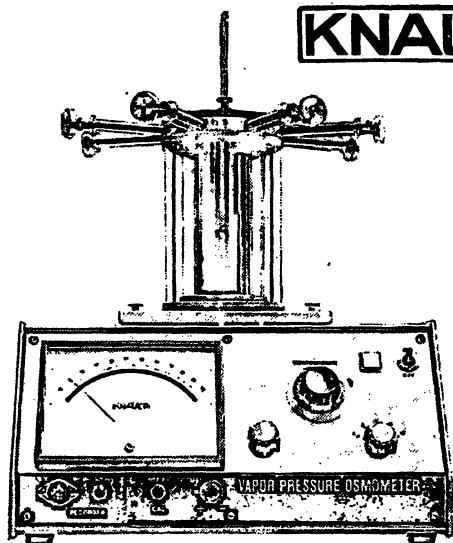
Aluminiumoxid W 200 basisch
Aluminiumoxid W 200 neutral
Aluminiumoxid W 200 sauer



erhalten Sie bei
M. Woelm
344 Eschwege
Postfach 840

Informationen auf Anfrage

KNAUER



DAMPDRUCK-OSMOMETER-WEITERENTWICKLUNG

Für Molekulargewichte zwischen 50 und 25 000 sowie zur Bestimmung der Osmolalität biologischer Lösungen

- ☐ Ganzglasmeßzelle mit automatischem Auslauf
- ☐ Eine glasolierte Meßsonde ebenso für Wasser als auch für organische Lösungsmittel zwischen 20° und 80° C geeignet
- ☐ Eine Hochtemperatur-Meßsonde zwischen 20° und 130° C lieferbar
- ☐ Temperatur-Regelung kontinuierlich zwischen 20° und 130° C
- ☐ Preis des einteiligen Dampfdruck-Osmometers DM 5 900,—
- ☐ Preis des zweiteiligen Dampfdruck-Osmometers bestehend aus KNAUER Universal-Temperatur-Meßgerät und Dampfdruck-Osmometer-Zusatz DM 6 180,—
- ☐ Elektronischer Membran-Osmometer-Zusatz für Molekulargewichte bis 1 000 000 DM 4 510,—

Alle Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

Dr. Ing. Herbert KNAUER

Brin 37 (West) • Holstweg 18 • Tel. (0311) 84 87 05

WTW

Arbeiten Sie auf dem Gebiet der
**Labormedizin, klinischen Chemie,
Biochemie oder Mikrobiologie?**

WTW bietet Ihnen hierfür

Disc-Elektrophorese-Automat EA 100

moderne Trennverfahren auf der Basis von Polyacrylamidgel mit hervorragenden Trenneigenschaften. Präparative und analytische Arbeitsweise, scharfe Fraktionstrennung, synchrone Steuerung durch einfache Programmierung, direktes Analyseergebnis. Ferner

Thermoblock TB 4

für Stickstoffbestimmung biologischer Substanzen, Bestimmung des gesamten und proteingebundenen Jod. Blutzuckerbestimmung nach der O-Toluidin-Methode, sowie

Zählautomaten für Bakterienkolonien.

Einzelheiten durch Prospekt und ausführliche Literatur bei Ihrem Fachhändler oder direkt bei uns.

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Dr. hab. K. Slevogt • 812 Weilheim • Tel. (0881) 26 38/27 84

Verkaufsbüros: Essen, Lönsberg 22, Tel. 53006
Hagen, Hestertstraße 64, Tel. 45857
Bad Nauheim, Frankfurter Str. 39, Tel. 4860

NEU IN DER DC

Wir stellen vor:

vier neue Kieselgele Woelm DC

hervorragende Trennung
konstante R_F -Werte
bessere Ergebnisse

Kieselgel Woelm DC Kieselgel G Woelm DC
Kieselgel F Woelm DC Kieselgel GF Woelm DC

Informationen und Preisliste
senden wir Ihnen auf Anfrage

M. Woelm
344 Eschwege
Postfach 840



HUGO JANISTYN

Handbuch der Kosmetika und Riechstoffe

I. Band: Die kosmetischen Grundstoffe

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. phil. habil. Dr. h.c. Treibs, Heidelberg. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage des Werkes „Riechstoffe, Seifen, Kosmetika“. VIII/1176 Seiten. Mit 19 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 140,-

In Vorbereitung: **II. Band:** Die Parfümerie in der Kosmetik · **III. Band:** Die Körperpflegemittel

Aus dem Vorwort zu Band I: Die Bedeutung der kosmetischen Industrie hat in den letzten 20 Jahren enorm zugenommen, und das Bestreben, das kosmetische Wissensgebiet möglichst übersichtlich zusammenzufassen, war der Anlaß, in einer erweiterten 2. Auflage diesen Aufgaben nahezukommen. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, werden zahlreiche Grundstoffe der Kosmetik zunächst in einer Reihenfolge zusammengestellt und kurz in den Eigenschaften, wie Verwendbarkeit besprochen. Die Rohstoffbasis der Kosmetik hat sich außerordentlich erweitert, und die Fülle der Stoffe wird immer schwerer zu übersehen, zumal viele untereinander identisch sind oder durch geringe Abweichungen oder Zusätze neuartige Produkte vorstellen sollen.

Da die Riechstoffe nicht wegzudenkende Bestandteile aller kosmetischen Präparate darstellen, wurde auch den „Riechstoffen“ und der „Parfümerie“ wieder ein entsprechend erweitertes und verbessertes Kapitel gewidmet unter besonderer Berücksichtigung der kosmetischen Erzeugnisse.

Einzuschließen in die Kosmetik waren auch die Seifen, soweit sie der Körperpflege dienen.

Einige Teile bzw. Abschnitte des Buches sind Kurzfassungen. Zu diesen zählen die „Haarfarben“ und die „Seifen“. Die ersteren sind sehr spezielle Präparate, die nur von vereinzelt Firmen hergestellt werden, während die Besprechung der Seifen ein Buch für sich erfordern würde, wobei zu bedenken ist, daß die Theorie hier niemals die Praxis ersetzen kann.

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland; andernfalls durch den Verlag.

Auf Anforderung übersenden wir Ihnen gerne Spezialprospekte sowie unseren Katalog „Parfümerie, Kosmetik, Aromen, Kosmetische Chemie, Aerosole“.

**Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH**

**Heidelberg
Mainz
Basel**

berechnete (14, 15). Es gibt eine bevorzugte Rekombination und die einzelnen Isoenzymfraktionen können eine gleiche elektrophoretische Beweglichkeit besitzen, so daß sie als eine Fraktion hervortreten können. Dies wurde auch durch unsere Untersuchungen nachgewiesen.

Nahe bei der Startlinie, auf ihrer anodischen Seite befinden sich Isoenzymfraktionen, die wegen ihrer gleichen oder benachbarten Lage als eine Fraktion von großer Intensität auf breitem Grund hervortreten.

Bisher fehlen Untersuchungen über den Molekulaufbau und der Untereinheiten der Leber- und Hirnaldolase. Deshalb können keine Vergleiche zwischen ihnen gezogen oder die möglichen Kombinationen und die daraus resultierende Anzahl der Isoenzymfraktionen vorausgesehen werden.

Die unsererseits gewonnenen 14 Isoenzymfraktionen der Aldolase sowie das Vorhandensein von mehr als 5 Fraktionen bei einem Organ, unterstützen den Stand-

punkt über die Unterschiedlichkeit der Untereinheiten der Moleküle sowohl von einer Grundform Aldolase, als auch zwischen den Untereinheiten der verschiedenen Grundformen der Aldolase.

Das Vorhandensein von Isoenzymfraktionen der drei Grundformen der Aldolase in ein und demselben Organ (Niere, Eierstock), sowie die verschiedene Intensität ein- und derselben Fraktion eines gegebenen Organs unter Benützung des FDP oder FMP als Substrat (die kathodischen Fraktionen des Muskels, der Leber, der Niere, sowie die in anodischer Richtung sich bewegendenden Fraktionen des Herzmuskels, der Niere und des Hirns), können mit den bisherigen Erfahrungen nicht erklärt werden und erfordern eine eingehendere Untersuchung.

Der Fa. Boehringer, Mannheim sprechen wir hier unseren besonderen Dank aus für das freundliche Entgegenkommen, uns das FMP zur Verfügung zu stellen.

Literatur

1. DIKOW, A. L., diese Z., 6, 386 (1968). — 2. KUGANEK, W. und W. KLASCHKA, Vopr. med. chimii (UdSSR), 7, 434 (1961). — 3. SOLS, A., Nature (London), 160, 89 (1947). — 4. ARONSON, T. und A. GRÖNWALL, Scand. J. Clin. Invest., 9, 338 (1957). — 5. PENHOET, E., T. RAJKUMAR und W. J. RUTTER, Proc. nat. Acad. Sci. USA, 56, 1275 (1966). — 6. RENSING, U., A. SCHMID und F. LEUTHARDT, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem., 348, 921 (1967). — 7. POKROWSKII, A. A. und I. I. MUSSIN, Biochim. Moskva, 31, 1197 (1966). — 8. DIKOW, A. L. und V. G. GENOWA, diese Z. 7, 155 (1969). — 9. WINSTEAD, J. A. und F. WOLF, J. biol. Chemistry 239, 2413 (1964). — 10. EDELSTEIN, S. J. und H. K. SCHACHMANN, Federat. Proc., 25, 412 (1966). — 11. CHAN, W. und D. MORSE, Federat. Proc., 26, 602 (1967). — 12. STA, C. L.

und B. L. HORECKER, Arch. Biochem. Biophysics, 123, 186 (1968). — 13. KAWAHARA, K. und C. TANFORD, Biochemistry (USA), 5, 1578 (1966). — 14. PENHOET, E., M. KOCHMAN, R. VALENTINE und W. J. RUTTER, Biochemistry (USA), 6, 2940 (1967). — 15. RENSING, U., A. SCHMID, PH. CHRISTEN und F. LEUTHARDT, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem., 384, 1001 (1967). — 16. CHAN, W., D. E. MORSE und B. L. HORECKER, Proc. nat. Acad. Sci. USA, 57, 1013 (1967). — 17. MORSE, D. E., W. CHAN und B. L. HORECKER, Proc. Nat. Acad. Sci., USA, 58, 628 (1967). — 18. WOODFIN, B. M., Biochem. Biophys. Res. Commun. 29, 288 (1967). — 19. CASTELLINO, F. J. und R. BARKER, Biochem. Biophys. Res. Commun. 23, 182 (1966).

Dr. A. Dikow
Bul. Christo Botew 14
Sofia/Bulgarien